

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
5. April 2001 (05.04.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/23122 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B22D 11/06**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/09161

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. September 2000 (19.09.2000)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
1750/99 24. September 1999 (24.09.1999) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SMS DEMAG AG** [DE/DE]; Eduard-Schloemann-Strasse 4, 40237 Düsseldorf (DE). **MAIN MANAGEMENT INSPIRATION AG** [DE/DE]; Sonnhaldenstrasse 51, CH-6052 Hergiswil/NW (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **MARTI, Heinrich**, A. [CH/CH]; Aeschstrasse 13, CH-8127 Forch (CH). **BARBÉ, Jacques** [FR/FR]; 9, rue de Trois Meules, F-42100 Saint-Etienne (FR).

(74) Anwalt: **VALENTIN, Ekkehard**; Hemmerich, Valentin, Gihlske, Grosse, Hammerstrasse 2, 57072 Siegen (DE).

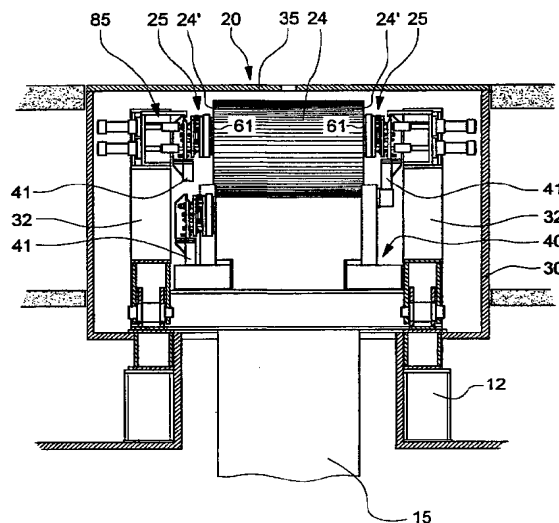
(81) Bestimmungsstaaten (national): AL, AU, BA, BB, BG, BR, CA, CN, CU, CZ, EE, GD, GE, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KP, KR, LC, LK, LR, LT, LV, MG, MK, MN, MX, NO, NZ, PL, RO, SG, SI, SK, SL, TR, TT, UA, US, UZ, VN, YU, ZA.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STRIP-CASTING MACHINE FOR PRODUCING A METAL STRIP

(54) Bezeichnung: BANDGIESSMASCHINE ZUR ERZEUGUNG EINES METALLBANDES



(57) Abstract: The invention relates to a strip-casting machine (20) for producing a metal strip. Said strip-casting machine consists of a pair of casting rolls (22, 24) arranged in side-by-side parallel relation with a casting gap thereinbetween and of lateral sealing elements (25) that are provided with respective sealing plates (61) at both sides of the casting rolls (22, 24) that are pushed or pressed against the casting rolls from the front by means of pushing or pressing means. The respective sealing plate (61) is pushed or pressed against the two equilateral front faces (22', 24') of the casting rolls (22, 24) in such a manner that, in the heated operational state, it facilitates an extremely exact positioning on the front faces of the casting rolls. To this end, the sealing plate (61) is mounted in such a manner as to allow a three-dimensional displacement of the sealing plate, as if floating.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/23122 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- *Mit internationalem Recherchenbericht.*
- *Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen.*

(57) Zusammenfassung: Eine Bandgiessmaschine (20) zur Erzeugung eines Metallbandes, mit zwei nebeneinander angeordneten, einen Giessspalt bildenden Giessrollen (22, 24) sowie mit Seitenabdichtungen (25), die beidseits der Giessrollen (22, 24) je eine von einem Anstellmittel oder Anpressmittel stirnseitig an die Giessrollen anrückbare oder andrückbare Dichtplatte (61) aufweisen. Die jeweilige Dichtplatte (61) ist derart an die beiden gleichseitigen Stirnseiten (22', 24') der Giessrollen (22, 24) anstellbar oder anpressbar, dass mit ihr eine im erwärmten Betriebszustand sehr genaue Auflage an den Stirnseiten der Giessrollen ermöglicht wird. Dies gelingt mit einer solchen Lagerung der Dichtplatte (61), die, gleichsam schwimmend, eine dreidimensionale Bewegung der Dichtplatte zulässt.

Bandgiessmaschine zur Erzeugung eines Metallbandes

Die Erfindung bezieht sich auf eine Bandgiessmaschine zur Erzeugung eines Metallbandes, mit zwei nebeneinander angeordneten, einen Giessspalt bildenden Giessrollen sowie mit Seitenabdichtungen, die beidseits der Giessrollen je eine stirnseitig an die Giessrollen anrückbare Dichtplatte aufweisen, wobei die jeweilige Dichtplatte derart an die beiden Stirnseiten der Giessrollen anrückbar ist, dass mit ihr eine im erwärmten Betriebszustand sehr genaue Auflage an den Stirnseiten der Giessrollen ermöglicht wird.

Bei einer gattungsmässigen Bandgiessmaschine nach der EP-A-0 714 716 besteht die Einrichtung für die Seitenabdichtung der Giessrollen aus feuerfesten Dichtplatten, die jeweils gegen zwei auf der gleichen Seite befindlichen Stirnseiten der Giessrollen angepresst wird und mit ihnen hierbei verhindert wird, dass die zwischen die Giessrollen eingefüllte Stahlschmelze seitlich wegfliessen kann, sondern wie in einer herkömmlichen Kokille ein Metallbad entsteht. Diese Dichtplatten sind während der Anpressung aufgrund der drehenden Giessrollen einem Reibungsverschleiss ausgesetzt und dies bei einer vom Metallbad entstehenden starken Hitzebelastung. Die Dichtplatten sind mit einer Anpresseeinrichtung verbunden, die so konstruiert ist, dass zwangsläufig ein nachteiliges Verschleissbild an den Dichtplatten entsteht. Es bleibt somit eines der Hauptprobleme bei einer solchen Giessmaschine ungelöst, dass die Seitenabdichtungen während der gesamten Giessdauer eine sichere Abdichtung bieten müssen.

Bei kleineren Giessrollen-Durchmessern zwischen ca. 500 und 800 Millimetern sind entsprechend kleinere Schmalseitenabdichtungen vorzusehen. Aufgrund des kleinen Metallbadvolumens entstehen jedoch unruhige Badspiegeloberflächen. Demgegenüber sind bei Giessrollen mit grösserem Durchmesser, bei ca. 1500 Millimetern, die Badspiegeloberflächen aufgrund des voluminöseren Bades ruhiger, was vorteilhaft ist. Dagegen sind grössere und aufwendigere Seitenabdichtungen erforderlich. Durch Fertigungs- und Montagetoleranzen und unterschiedliche Erwärmung der Giessrollen durch mögliche Ablagerungen ist es möglich, dass die Dichtkanten bzw. Dichtflächen der Rollen zueinander nicht genau in Linie stehen.

Aus der japanischen Offenlegungsschrift JP 4-224052 A ist bei einer Bandgiessmaschine mit zwei Giessrollen bekannt, die Reibungskräfte zwischen einer Dichtplatte und den Stirnwänden der Giessrollen zu messen und hiernach die Anpresskräfte auf die Dichtplatte zu ändern. Hierdurch soll unsymmetrischer Verschleiss an der Dichtplatte vermindert werden und die Gefahr von Leckagen von geschmolzenem Metall verhindert werden. Die Anpresskräfte werden über drei Hydraulikzylinder auf die Dichtplatte übertragen. Die Dichtplatte ist starr in einer axialen Richtung in einer Führungshülse geführt, was nachteilig ist.

In dem Dokument EP 0 806 997 wird eine Zweiwalzen-Giessanlage beschrieben. Die Dichtplatte für die zwei Giesswalzen besteht aus einem oberen und einem unteren Teil. Der untere Dichtplattenteil wird mit erheblich höherem Druck gegen den Zwickel der Stirnseite der beiden Giesswalzen gepresst als der obere Teil. Der obere Dichtplattenteil wird mittels dreier Zylinder gegen die Walzen gedrückt. Der aufgebrachte Zylinderdruck ist gleichmässig auf alle Zylinder verteilt. Das Verschleissbild der Dichtplatte ist zwangsläufig ungleichmässig, auch wenn eine sogenannte Federrückführung für den einzelnen Druckzylinder als Rückstell-

kraft vorgesehen ist. Die Gefahr von Leckagen durch frühzeitigen Verschleiss der Dichtplatten bleibt hoch.

Das Dokument EP 0 692 330 B1 befasst sich mit dem Bandgiessen zwischen zwei Giesswalzen, deren Stirnseiten mittels Verschlusswänden abgedichtet sind. Zur permanenten Ermittlung des Berührungszustandes zwischen den Stirnseiten der Walzen und den Verschlusswänden werden die Reibungsbedingungen gemessen und mit vorgegebenen Einstellwerten verglichen. Mit den Vergleichsergebnissen wird wenigstens ein Giessparameter gesteuert. Auch kann die Stellung der Verschlusswand mittels der Grösse der Reibungsbedingungen gesteuert werden. Hierzu ist die Verschlusswand von einer Anordnung gehalten, die an einem in Walzenrichtung verschiebbaren Hauptschlitten und einem Sekundärschlitten besteht, der waagrecht am Hauptschlitten geführt ist. Damit kann die Verschlusswand in zwei Ebenen justiert werden, um den Druck bzw. die Kräfte auf die Verschlusswand in vertikaler und horizontaler Richtung zu messen. Diese Messanordnung beseitigt jedoch nicht die Gefahr von Undichtigkeiten der Verschlusswände infolge ungleichmässigen Verschleisses.

In einem weiteren Dokument EP 0 698 433 B1 ist eine Doppelroll-Stranggiessmaschine mit angedrückten Seitenwänden zum Stranggiessen dünner Metallbänder beschrieben. Die Seitenwände sind mit einer Druckplatte und einer Tragplatte verbunden, so dass die Seitenwände in axialer Richtung zu den Giesswalzen und senkrecht zu dieser Richtung beweglich sind. Zwischen Druckplatte und Tragplatte sind mehrere Druckfedern eingefügt, die auf die Seitenwände einwirken. Jede Seitenwand ist von einem gekühlten Ring umgeben. Die Druckplatte wird von einem Wagen getragen, der in axialer Richtung beweglich ist. Auf dem Wagen befindet sich ein Verstellzylinder, der an der Druckplatte angreift. Diese vorbekannte Konstruktion ist jedoch nicht in der Lage, eine ungleichmässige Abnutzung der Seitenwände nachhaltig zu verhindern und

die erforderliche Dichtigkeit zwischen Giesswalzen und Seitenwänden über mehrere Giesssequenzen zu gewährleisten.

Ausgehend von diesen Voraussetzungen wurde der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde gelegt, eine Bandgiessmaschine nach der eingangs erwähnten Gattung derart weiter zu entwickeln, dass mit ihr eine während der gesamten Giessdauer erforderliche Dichtheit bei den Seitenabdichtungen ermöglicht wird und dies bei einem Einsatz eines optimalen Giessrollendurchmessers. Ferner soll mit ihr eine schnelle Zustellung und nach erfolgter Auswechslung eine betriebssichere Fahrweise mit diesen Seitenabdichtungen erzielt werden.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die jeweilige Dichtplatte in dreidimensionaler Bewegung schwimmend anstellbar oder anpressbar gelagert ist. Hierdurch wird eine auch im erwärmten Betriebszustand sehr genaue Auflage an den Stirnseiten der Giessrollen ermöglicht und der Verschleiss der Dichtplatte auf ein Minimum reduziert.

Bei einer sehr vorteilhaften Ausführung ist die jeweilige Seitenabdichtung an einem Trägerelement befestigt. Sie ist zusammengesetzt aus der Dichtplatte, einem diese aufnehmenden Tragrahmen, dem auf letzteren wirkenden Anstellmittel oder Anpressmittel und der schwimmenden Lagerung derselben an dem Trägerelement.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass wenigstens eine der Giessrollen zur möglichst planen Ausrichtung ihrer Stirnseiten zueinander und/oder zur Dichtplatte insbesondere axial ausrichtbar ist.

Mit dieser erfindungsgemässen Bandgiessmaschine ergibt sich eine optimale Seitenabdichtung der Giessrollen, die auch eine einwandfreie und

über die gesamte Giesszeit dauerhafte Funktionstüchtigkeit bei grossen Giessrollen im Durchmesserbereich von über einem Meter bietet.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung sowie weitere Vorteile derselben sind nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

- Fig.1 einen Querschnitt durch eine Bandgiessmaschine mit den erfindungsgemässen Seitenabdichtungen,
- Fig.2 einen Längsschnitt durch eine Seitenabdichtung nach Fig.1,
- Fig.3 einen Schnitt der Seitenabdichtung entlang der Linie III - III gemäss Fig.2,
- Fig.4 eine Vorrichtung zum axialen Verschieben des zylindrischen, gekühlten Mantels einer Giessrolle auf ihrer stationären Achse und
- Fig.5 eine Vorrichtung zum axialen Verschieben der stillstehenden Achse einer Giessrolle mit auf der Achse drehendem Zylindermantel.

Fig.1 zeigt eine Bandgiessmaschine 20 eines in einem kontinuierlichen Giessverfahren erzeugbaren Metallbandes 15, insbesondere eines Stahlbandes. Diese Bandgiessmaschine 20 steht auf einer angedeuteten Stahlstruktur 12 und wird von einem über ihr stehenden Verteilergefäss mit Metallschmelze versorgt, wie dies bei an sich herkömmlichen Stranggiessanlagen bekannt ist. Zweckmässigerweise weist das Verteilergefäss eine mit einem Stopfen oder dergleichen verschliessbare Ausgussöffnung auf, durch welches die Schmelze abfliessen kann.

Zur Hauptsache hat diese Bandgiessmaschine 20 zwei im wesentlichen parallel nebeneinander angeordnete Giessrollen 22, 24 mit annähernd horizontalem Drehachsenverlauf, wobei an beiden Stirnseiten je eine Seitenabdichtung 25 anpressbar ist, wodurch eine rundum geschlossene Öffnung mit einem nach unten hin offenen Giessspalt gebildet ist. Die

Giessrollen 22, 24 sind beidseits auf je einem Maschinenständer 32 drehbar gelagert und von je einem Motor gesteuert angetrieben. Die auf einer angedeuteten Stahlstruktur 12 oder dergleichen stehende Bandgiessmaschine 20 ist hierbei von einem Gehäuse 30 umschlossen, so dass dieses Bandgiessen mit einem Schutzgas, von der Luft abgedichtet, erfolgen kann. Auf der Oberseite des Gehäuses 30 sind zu dessen Öffnung bzw. Schliessung Schiebetüren 35 vorhanden.

Diese Seitenabdichtungen 25 weisen jeweils eine von einem Anpressmittel stirnseitig an die Giessrollen 22, 24 andrückbare Dichtplatte 61 auf, die eine mechanische Abdichtung erzeugen. Diese dreieckförmigen, aus einem feuerfesten Material bestehenden Dichtplatten 61 decken annähernd den oberen Teil der Stirnseiten 22', 24' der Giessrollen ab.

Erfindungsgemäss ist die jeweilige Dichtplatte 61 derart an die beiden gleichseitigen Stirnseiten 22', 24' anpressbar, dass mit ihr eine im erwärmten Betriebszustand sehr genaue Auflage an den Stirnseiten der Giessrollen ermöglicht ist.

Gemäss Fig.2 und Fig.3 ist die jeweilige Dichtplatte 61 zu diesem Zwecke von dem Anpressmittel gegen die Giessrollen-Stirnseiten 22', 24' verschiebbar angeordnet und ausserdem über ein Gelenkmittel, vorliegend über ein Kugelgelenk 81, schwimmend gelagert, um einen konstant bleibenden Anpressdruck und eine genaue parallele Anordnung ihrer Dichtfläche 61' zu den beiden in einer Ebene verlaufenden Stirnseiten der Giessrollen zu erzielen.

Das Anpressmittel weist wenigstens eine, vorzugsweise drei annähernd rechtwinklig zur Dichtplatte 61 verstellbare Anpresszylinder 71 mit je einem Kolben 72 auf, welche in der Art einer Dreipunktauflage über einen Tragrahmen 64, 65 einen annähernd konstanten steuerbaren Anpressdruck auf die jeweilige Dichtplatte 61 ausüben, wobei diese Anpresszy-

linder 71 zweckmässigerweise die aufgrund der Anordnung der Giessrollen annähernd dreieckförmige Dichtplatte 61 jeweils in je einem ihrer Eckbereiche beaufschlagen.

Der die Dichtplatte 61 aufnehmende Tragrahmen 64, 65 ist über Gelenkverbindungen 66, 67 an einer Verbindungsplatte 80 gelagert, die ihrerseits durch das Kugelgelenk 81 am Trägerelement 41, 41' schwimmend gehalten ist, wobei der Tragrahmen 64, 65 über eine elastische Verbindung, namentlich eine einstellbare Zugfeder 68 mit Anker, zwischen ihm und der Verbindungsplatte 80 permanent an die Kolben 72 der Anpressmittel angeedrückt ist. Die Gelenkverbindungen sind von je einem annähernd horizontal und einem vertikal angeordneten Gelenkhebel 66, 67 gebildet, wobei diese Gelenkhebel 66, 67 am einen Ende am Tragrahmen 64 und am anderen Ende an der Verbindungsplatte 80 ebenfalls sphärisch gelagert sind, so dass sich die Dichtplatte 61 parallel zur Verbindungsplatte 80 in drei Bewegungsrichtungen bewegen lässt. Mit dieser optimalen Lagerung der Dichtplatte 61 kann auf jeden Fall ein Klemmen oder Sperren derselben auch im erwärmten Zustand der gesamten Seitenabdichtung dauerhaft ausgeschlossen werden.

Ausserdem ist beim Kugelgelenk 81 ein vorstehender Zentrierzapfen 82 vorgesehen, mittels dem eine Zentrierung des Trägerelementes 41 zu der Einrichtung 86 bewerkstelligt werden kann. Ein Exzenter 83 oder dergleichen ermöglicht eine Vertikalzentrierung der Seitenabdichtung 25 zum Tragarm 41. Ein flexibles Halteelement 84 ist zwischen der Verbindungsplatte 80 und dem Kopfteil 41' des Trägerelementes 41 vorgesehen. Eine Anschlagschraube 86 an diesem Kopfteil 41' begrenzt den Schwenkbereich der Platte 80.

In Fig.1 ist ferner noch verdeutlicht, dass das die Seitenabdichtungen 25 haltende Trägerelement 41 einem Manipulator 40 zugehört, mittels dem die jeweilige Seitenabdichtung seitlich zu den Giessrollen 22, 24 zu- bzw.

weggeführt werden kann. Die Seitenabdichtungen 25 werden, nachdem sie vom Manipulator 40 in die Stellung seitlich der Giessrollen 22, 24 zugeführt worden sind, von einer am Maschinenständer 32 der Giessrollen angeordneten Einrichtung 85 zentriert und deren Zylinder 71 mit einem jeweiligen Antriebsorgan verbunden. Im umgekehrten Sinne können die Seitenabdichtungen 25 nach dem Lösen der Einrichtung 85 vom Manipulator für die Wartung weggeführt werden. Die Einrichtung 85 ist in dem Ständer 32 angeordnet; sie könnte aber auch am Manipulator vorhanden sein.

Ein Überwachungs- und Regelungssystem bei diesen Seitenabdichtungen 25 ermöglicht eine optimale Einstellung der auf die Dichtplatte 61 drückenden Anpressmittel und eine präventive Überwachung und Früherkennung von Störungen, Leckagen oder ähnlichem mit einer on-line Störungsbehebung insbesondere bei der Dichtplatte.

In Fig. 4 ist eine Vorrichtung zum axialen Verschieben und Ausrichten der abzudichtenden Stirnseiten 22' der Giessrollen 22 zueinander dargestellt. Die Giessrolle 22 besteht aus einer stillstehenden Achse 1 mit Achsenzapfen 2, der seinerseits auf einem Ständer 3 abgestützt ist. Die Giessrolle 22 umfasst ein ringförmiges Stützelement 4, welches mit dem zylinderförmigen Mantel 5 mittels einer Keilverspannung 6 verbunden ist. Der Mantel 5 ist an seinem Umfang mit axial verlaufenden Kühlbohrungen 7 versehen, welche mit weiteren Kühlmittel zu- und abführenden Bohrungen 9, 10, 11 im Stützelement 4, in der Achse 1 und im Ständer 3 in Verbindung stehen. Der Mantel 5 und das Stützelement 4 sind mit den Lagern 8 auf der Achse 1 drehbar gehalten und werden von einer nicht näher dargestellten Motor/Getriebe-Einrichtung angetrieben. Zwecks ebenflächiger Ausrichtung der Stirnflächen 22' der Giessrolle 22 zu den Stirnflächen der anderen, nicht dargestellten, Giessrolle ist der Mantel 5 zusammen mit dem Stützelement 4 auf der stillstehenden Achse 1 verschiebbar angeordnet. Die Verschiebung erfolgt mit einer ringförmigen,

doppelt wirkenden Kolben-Zylindereinheit 13, die sowohl dem Stützelement 4 als auch der Achse 1 zugeordnet ist und am Ende der Giessrolle 22 eingebaut ist. Ein Kolbenring 14 am Stützelement 4 greift mit Abstand in eine umlaufende Nut 16 der Achse 1 ein, so dass beidseits des Kolbenringes 14 Zylinderkammern 17 entstehen, die jeweils mit einem Druckmedium über Druckleitungen mit Drücken p_1 und p_2 beaufschlagt werden. Mit Hilfe eines Druckunterschiedes $\pm \Delta p$ wird eine axiale Verschiebung des Stützelementes 4 und damit der Stirnseite 22' der Giessrolle 22 um bspw. 8 mm jeweils zur einen oder anderen Seite bewirkt. Eine ggfs. zweite Verschiebeeinrichtung oder eine Druckeinrichtung kann auch am anderen Gießrollenende angeordnet sein.

Eine alternative Ausbildung einer Verstelleinrichtung 13 ist in Fig. 5 dargestellt. Auf der stillstehenden Rollenachse 1 ist der zylindrische gekühlte Mantel 5 gezeigt mit seinen Kühlbohrungen 7. Der Mantel 5 ist über Stützelemente 4 auf der Achse 1 abgestützt. Das eine Stützelement 4' ist mit dem Mantel 5 verbunden und ist bspw. mittels eines Radiallagers 18 auf der Achse 1, drehbar gehalten. Das andere Stützelement 4'' ist mit der Achse 1 verbunden, wobei der Zylindermantel 5 bspw. mittels eines Axiallagers 19 drehbar auf dem Stützelement 4'' abgestützt ist. Zwischen den Stützelementen 4' und 4'' ist auf der Achse 1 eine elektromagnetische Bremse 21 angeordnet. Zwecks ebenflächiger Ausrichtung der Stirnseiten 22' der Giessrolle 22 zu den Stirnseiten der anderen –nicht dargestellten- Giessrolle wird die Achse 1 zusammen mit dem Zylinder 5 in axialer Richtung verschoben. Hierzu greift an der einen Seite der Achse 1 eine bspw. als Kolben-Zylinder-Einheit 27 mit Rückstellfeder 28 ausgebildete Verstelleinrichtung 26 an. Auf der anderen Seite der Achse 1 befindet sich eine Druckeinrichtung 29, die bspw. als doppelt wirkender Plunger 33 ausgebildet ist. Die Verstelleinrichtung kann gleichwirkend als Spindelantrieb ausgebildet sein, wobei die Druckeinrichtung eventuelles mechanisches Spiel minimiert.

Die Erfindung ist mit den oben erläuterten Ausführungsbeispielen ausreichend dargetan. Sie liesse sich jedoch noch in anderen Varianten darstellen. So könnte eine Seitenabdichtung 25 vorgesehen sein, die eine mechanische Anstellung und/oder eine magnetische Abdichtung beinhaltet.

Patentansprüche

1. Bandgiessmaschine zur Erzeugung eines Metallbandes, mit zwei nebeneinander angeordneten, einen Giessspalt bildenden Giessrollen (22, 24) sowie mit Seitenabdichtungen (25), die beidseits der Giessrollen (22, 24) je eine stirnseitig an die Giessrollen anrückbare Dichtplatte (61) aufweisen, wobei die jeweilige Dichtplatte (61) derart an die beiden Stirnseiten (22', 24') der Giessrollen (22, 24) anrückbar ist, dass mit ihr eine im erwärmten Betriebszustand sehr genaue Auflage an den Stirnseiten der Giessrollen ermöglicht wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass die an die Giessrollen (22, 24) anstellbare oder anpressbare Dichtplatte (61) in dreidimensionaler Bewegungsrichtung schwimmend gelagert ist.
2. Bandgiessmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die jeweilige Seitenabdichtung (25) mit einem Trägerelement (41) verbunden ist und aus der Dichtplatte (61), einem diese aufnehmenden Tragrahmen (64, 65), einem auf letzteren wirkenden Anstellmittel oder Anpressmittel und der schwimmenden Lagerung derselben am Trägerelement (41) besteht.
3. Bandgiessmaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Anpressmittel wenigstens einen, vorzugsweise drei unabhängig voneinander gesteuerte Zylinder (71) aufweist, die mit ih-

ren Kolben (72) als Einpunktauflage oder als Mehrpunktauflage einen steuerbaren Anpressdruck auf die jeweilige Dichtplatte (61) ausüben.

4. Bandgiessmaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Anstellmittel wenigstens einen, vorzugsweise drei unabhängig voneinander gesteuerte Zylinder (71) aufweist, die mit ihren Kolben (72) eine steuerbare, gegebenenfalls berührungslose Anstellposition der jeweiligen Dichtplatte zu den Stirnseiten der Giessrollen bewirkt.
5. Bandgiessmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der die Dichtplatte (61) aufnehmende Tragrahmen (64, 65) über Gelenkverbindungen (66, 67) an einer Verbindungsplatte (80) gelagert ist, die durch ein Kugelgelenk (81) am Trägerelement (41, 41') schwimmend gehalten ist, wobei der Tragrahmen (64, 65) über eine elastische Verbindung (68) zwischen ihm und der Verbindungsplatte (80) permanent an die Kolben (72) angedrückt ist.
6. Bandgiessmaschine nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Gelenkverbindungen von je einem annähernd horizontal und/oder einem bzw. zwei vertikal angeordneten Gelenkhebel (66, 67) gebildet sind, wobei diese Gelenkhebel (66, 67) am einen Ende am Tragrahmen (64) und am anderen Ende an der Verbindungsplatte (80) gelagert sind, wobei mindestens an einem Ende des jeweiligen Gelenkhebels (66, 67) ein sphärisches Lager angeordnet ist.
7. Bandgiessmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass das die Seitenabdichtung (25) haltende Trägerelement (41) einem Manipulator (40) zugehört, mittels dem die jeweilige Seitenabdichtung seitlich zu den Giessrollen (22, 24) zu- bzw. weggeführt werden kann.

8. Bandgiessmaschine nach Anspruch 7,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Seitenabdichtungen (25) in der Stellung seitlich der Giessrollen (22, 24) von einer an einem Maschinenständer (32) der Giessrollen angeordneten Einrichtung (85) zentriert sind und deren Zylinder (71) mit einem jeweiligen Antriebsorgan verbunden sind.

9. Bandgiessmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die aus einem feuerfesten Material bestehende dreieckförmige Dichtplatte (61) in ihren Eckbereichen von je einem Zylinder (71) beaufschlagt ist.

10. Bandgiessmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass wenigstens eine der Giessrollen (22, 24) zur möglichst planen Ausrichtung ihrer Stirnseiten (22', 24') zueinander, insbesondere axial ausrichtbar ist.

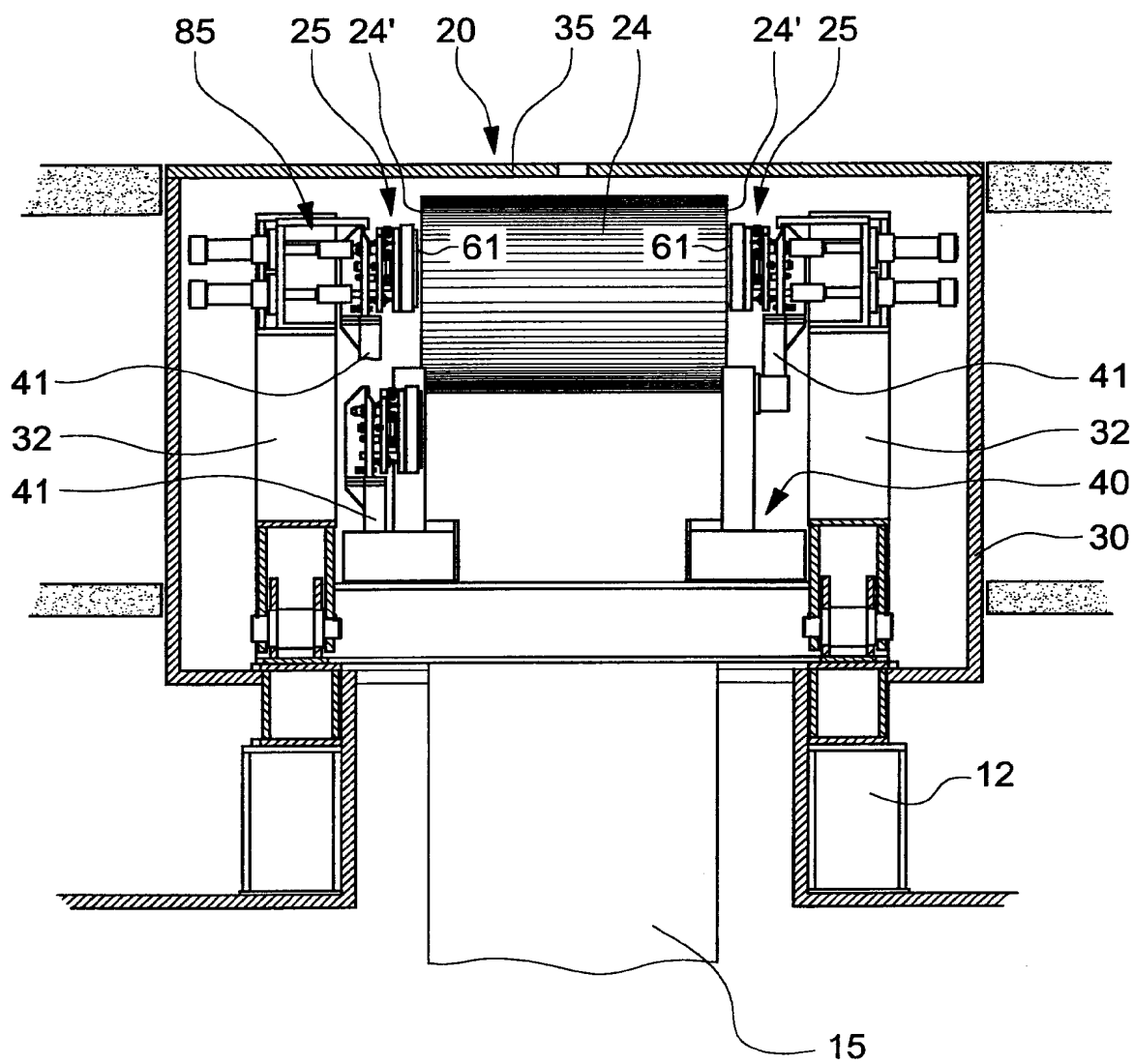
11. Bandgiessmaschine nach Anspruch 10,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Ausrichteinrichtung (13) wenigstens eine an einem Ende einer Giessrolle (22) angreifende, bspw. als Hydraulikzylinder oder als Spindeltrieb (27) ausgebildete, Verstelleinrichtung (26) und eine am anderen Ende der Giessrolle (22) angreifende bspw. als Plunger (33) ausgebildete Druckeinrichtung (29) umfasst.

12. Bandgiessmaschine nach Anspruch 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Verstelleinrichtung (26) und die Druckeinrichtung (29) an der Achse (1) der Giessrolle (22) angreifen.
13. Bandgiessmaschine nach Anspruch 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass bei einer eine stillstehende Achse (1) und einen auf dieser Achse (1) drehbar ausgebildeten, gekühlten Mantel (5) umfassenden Giessrolle (22), der Mantel (5) auf der Achse (1), vorzugsweise hydraulisch wirkend, verschiebbar ist.
14. Bandgiessmaschine nach Anspruch 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Verschiebeeinrichtung mindestens an einem Gießrollenende angeordnet ist und einen dem Mantel (5) zugeordneten Kolbenring (14) und eine der Achse (1) zugeordnete umlaufende Nut (16) zur Aufnahme des Kolbenrings unter Ausbildung zweier Zylinderkammern (17) umfasst.
15. Bandgiessanlage nach Anspruch 13 oder 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Zylinderkammern (17) der Verschiebeeinrichtung mit unterschiedlich hohen Hydraulikdrücken (P1, P2) beaufschlagbar sind.

Fig. 1



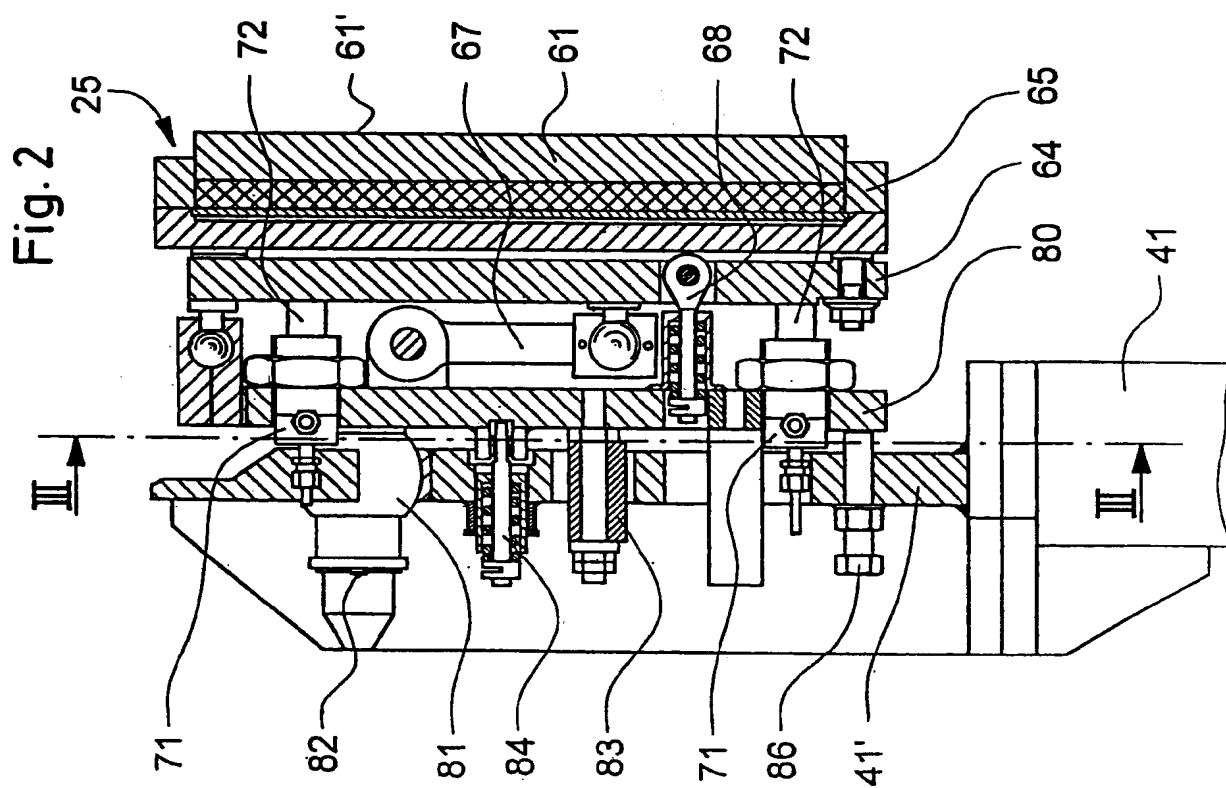
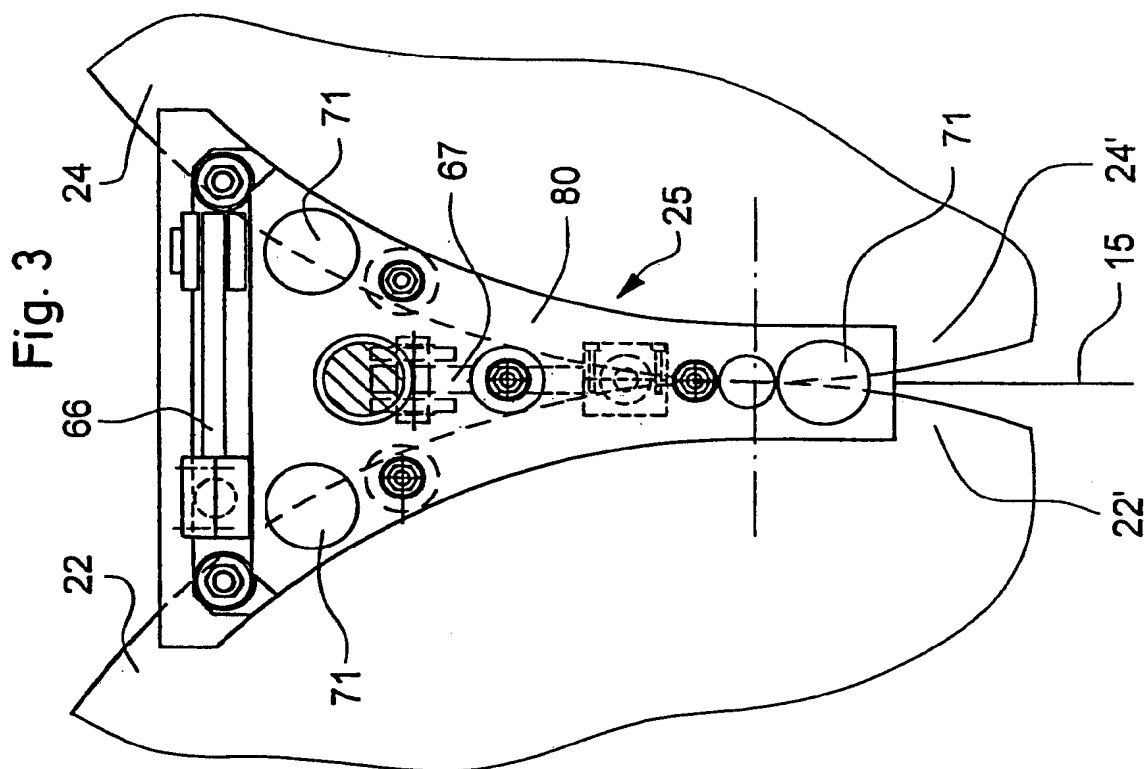
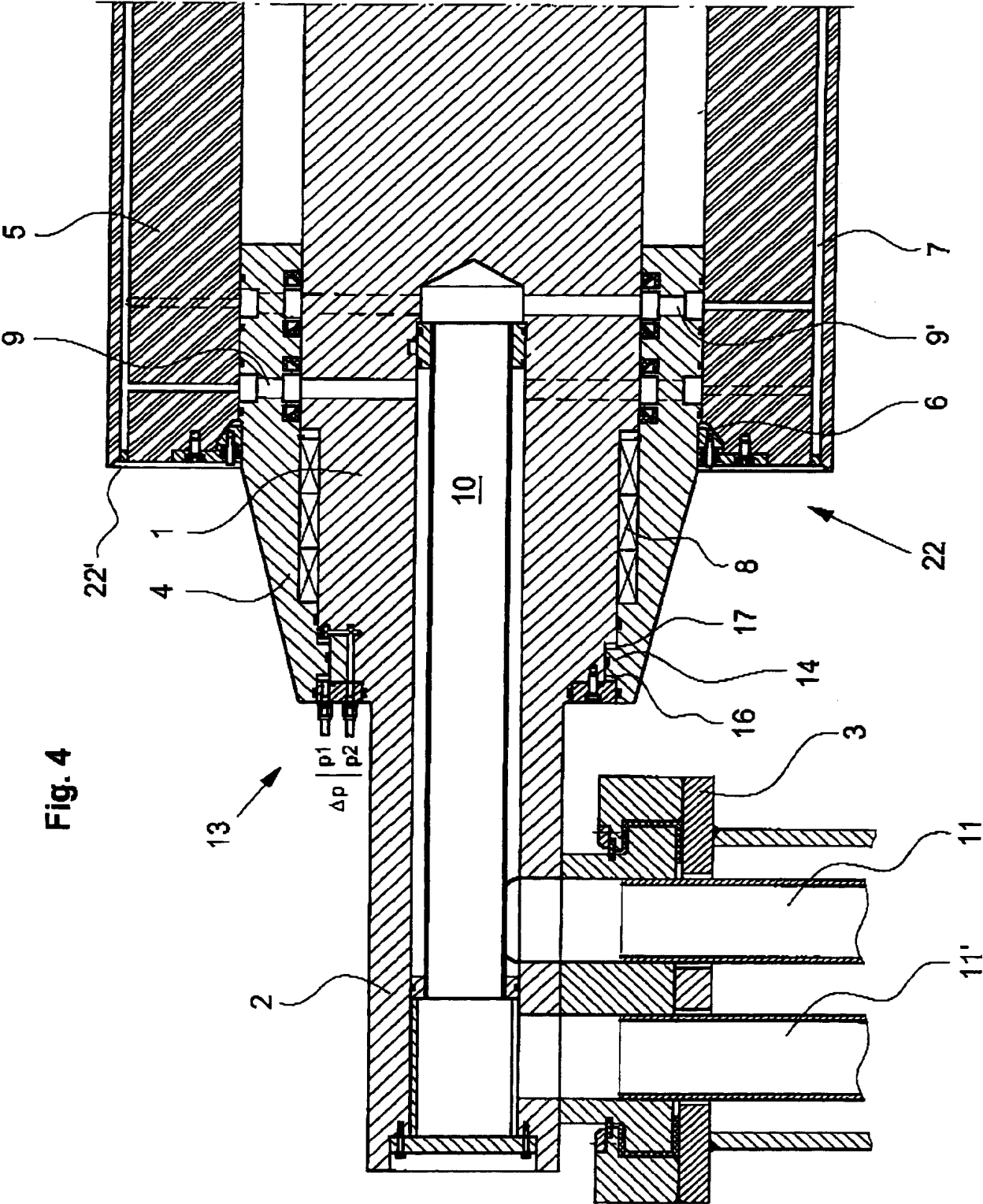


Fig. 4



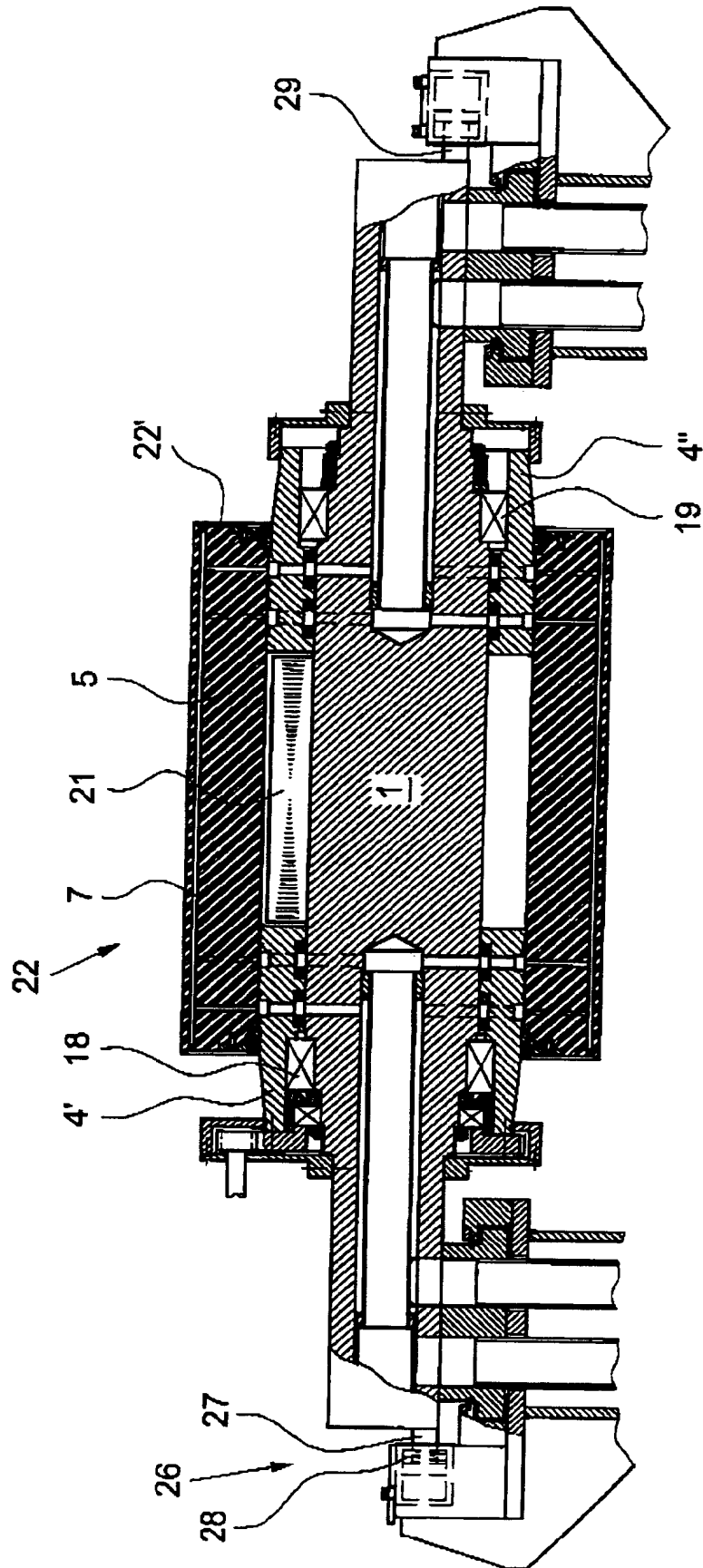


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 00/09161

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B22D11/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B22D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, WPI Data, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 96 20800 A (DAVY MCKEE SHEFFIELD ;WRIGHT LESLIE CHARLES (GB); CHOO DONG KYUN () 11 July 1996 (1996-07-11) page 5, last paragraph -page 6, last paragraph; figures 1-3	1-4,9
Y	---	10-12
P,X	DE 199 19 354 A (BHP STEEL JLA PTY LTD ;ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND (JP)) 11 November 1999 (1999-11-11) column 3, line 39 -column 4, line 17; figures 2-4	1,2
Y	---	3,4,9
Y	EP 0 575 617 A (NIPPON STEEL CORP ;MITSUBISHI HEAVY IND LTD (JP)) 29 December 1993 (1993-12-29) page 4, line 26 - line 41; figures 5,6	3,4,9

	-/--	



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 January 2001

Date of mailing of the international search report

26/01/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mailliard, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 00/09161

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 226 (M-412), 12 September 1985 (1985-09-12) & JP 60 083754 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA JUKOGYO KK), 13 May 1985 (1985-05-13) abstract	10-12
A	EP 0 692 330 A (USINOR SACILOR ;THYSSEN STAHL AG (DE)) 17 January 1996 (1996-01-17) claims 1-11; figures 1,2	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/09161

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9620800 A	11-07-1996	AT 180191 T AU 692029 B AU 4312696 A CA 2209624 A DE 69602518 D DE 69602518 T EP 0806997 A JP 10511608 T US 5915454 A	15-06-1999 28-05-1998 24-07-1996 11-07-1996 24-06-1999 07-10-1999 19-11-1997 10-11-1998 29-06-1999
DE 19919354 A	11-11-1999	FR 2778126 A GB 2337016 A JP 11314139 A US 6032722 A	05-11-1999 10-11-1999 16-11-1999 07-03-2000
EP 0575617 A	29-12-1993	JP 2069682 C JP 4284950 A JP 7106434 B DE 69227186 D DE 69227186 T KR 9610242 B US 5390726 A AT 171655 T WO 9216323 A	10-07-1996 09-10-1992 15-11-1995 05-11-1998 25-02-1999 26-07-1996 21-02-1995 15-10-1998 01-10-1992
JP 60083754 A	13-05-1985	NONE	
EP 0692330 A	17-01-1996	FR 2721844 A AT 156397 T AU 685624 B AU 2333795 A BR 9503043 A CA 2152230 A CN 1128689 A CZ 9501719 A DE 69500520 D DE 69500520 T DK 692330 T ES 2105850 T FI 953188 A GR 3025229 T JP 8052539 A PL 309452 A RU 2119843 C SK 84695 A TR 960765 A US 5638892 A ZA 9505294 A	05-01-1996 15-08-1997 22-01-1998 18-01-1996 11-06-1996 31-12-1995 14-08-1996 17-01-1996 11-09-1997 12-03-1998 23-03-1998 16-10-1997 31-12-1995 27-02-1998 27-02-1996 08-01-1996 10-10-1998 06-03-1996 21-10-1996 17-06-1997 01-10-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/09161

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B22D11/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B22D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, WPI Data, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 96 20800 A (DAVY MCKEE SHEFFIELD ;WRIGHT LESLIE CHARLES (GB); CHOO DONG KYUN () 11. Juli 1996 (1996-07-11) Seite 5, letzter Absatz -Seite 6, letzter Absatz; Abbildungen 1-3	1-4,9
Y	---	10-12
P,X	DE 199 19 354 A (BHP STEEL JLA PTY LTD ;ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND (JP)) 11. November 1999 (1999-11-11) Spalte 3, Zeile 39 -Spalte 4, Zeile 17; Abbildungen 2-4	1,2
Y	---	3,4,9
	---	-/--



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Januar 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

26/01/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mailliard, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 00/09161

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 575 617 A (NIPPON STEEL CORP ;MITSUBISHI HEAVY IND LTD (JP)) 29. Dezember 1993 (1993-12-29) Seite 4, Zeile 26 - Zeile 41; Abbildungen 5,6 ---	3,4,9
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 226 (M-412), 12. September 1985 (1985-09-12) & JP 60 083754 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA JUKOGYO KK), 13. Mai 1985 (1985-05-13) Zusammenfassung ---	10-12
A	EP 0 692 330 A (USINOR SACILOR ;THYSSEN STAHL AG (DE)) 17. Januar 1996 (1996-01-17) Ansprüche 1-11; Abbildungen 1,2 -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung..., die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 00/09161

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9620800 A	11-07-1996	AT 180191 T AU 692029 B AU 4312696 A CA 2209624 A DE 69602518 D DE 69602518 T EP 0806997 A JP 10511608 T US 5915454 A	15-06-1999 28-05-1998 24-07-1996 11-07-1996 24-06-1999 07-10-1999 19-11-1997 10-11-1998 29-06-1999
DE 19919354 A	11-11-1999	FR 2778126 A GB 2337016 A JP 11314139 A US 6032722 A	05-11-1999 10-11-1999 16-11-1999 07-03-2000
EP 0575617 A	29-12-1993	JP 2069682 C JP 4284950 A JP 7106434 B DE 69227186 D DE 69227186 T KR 9610242 B US 5390726 A AT 171655 T WO 9216323 A	10-07-1996 09-10-1992 15-11-1995 05-11-1998 25-02-1999 26-07-1996 21-02-1995 15-10-1998 01-10-1992
JP 60083754 A	13-05-1985	KEINE	
EP 0692330 A	17-01-1996	FR 2721844 A AT 156397 T AU 685624 B AU 2333795 A BR 9503043 A CA 2152230 A CN 1128689 A CZ 9501719 A DE 69500520 D DE 69500520 T DK 692330 T ES 2105850 T FI 953188 A GR 3025229 T JP 8052539 A PL 309452 A RU 2119843 C SK 84695 A TR 960765 A US 5638892 A ZA 9505294 A	05-01-1996 15-08-1997 22-01-1998 18-01-1996 11-06-1996 31-12-1995 14-08-1996 17-01-1996 11-09-1997 12-03-1998 23-03-1998 16-10-1997 31-12-1995 27-02-1998 27-02-1996 08-01-1996 10-10-1998 06-03-1996 21-10-1996 17-06-1997 01-10-1996